

KAJIAN PROTOZOA PADA TAMBAK AIR PAYAU DI KECAMATAN SEGERI KABUPATEN PANGKAJENE DAN KEPULAUAN SEBAGAI DASAR PEMBUATAN HANDOUT BIOLOGI KELAS X SMA/MA

Nursan Kamaruddin¹⁾, Muhammad Junda²⁾, Hamka L³⁾

¹Fakultas MIPA, Universitas Negeri Makassar

Email : nursankamb@gmail.com

²Fakultas MIPA, Universitas Negeri Makassar

E-mail: yunda62@gmail.com

³Fakultas MIPA, Universitas Negeri Makassar

E-mail: hamkalodang62@gmail.com

Abstract

This study aims to find out what genus of protozoa is found in brackish water ponds in Segeri District Pangkajene Islands, knowing the position of protozoan taxonomy found in brackish water ponds in Segeri District Pangkajene Islands, as well as teaching materials made based on the study. The teaching materials created are expected to add insight to students about the type, classification and description of the genus found. The sampling method is two stages, namely identification and creation of biological handouts. There are 24 protozoan genera, namely two kingdoms, five Phylum, 10 classes, 19 order, 24 familia, and 24 genera. Genus found include Thecamoeba, Mayorella, Vannella, Amoeba, Chaos, Saccamoeba, Arcella, Argynnia, Acineta, Balantidium, Halteria, Paraurostyla, Phacodinium, Holophrya, Prorodon, Urotricha, Paramecium, Pleuronema, Vorticella, Zoothamnium, Astasia, Peranema, Biomyxa and Actinophrys. Handouts are created based on the results of that identification. A handout consists of two components: the title component and the supporting information component that contains three chapters.

Keywords: Protozoa, teaching materials, handouts.

1. PENDAHULUAN

Biologi merupakan ilmu yang relevan dengan kehidupan atau keadaan di sekitar peserta didik, sehingga materi biologi diharapkan dapat diambil dari kehidupan nyata. Lingkungan merupakan sumber belajar yang sangat kaya untuk bahan ajar peserta didik. Lingkungan dapat berperan sebagai media belajar dan sebagai objek kajian dalam pembelajaran. Penggunaan lingkungan sebagai sumber belajar akan membuat peserta didik merasa senang dalam belajar.

Belajar dengan menggunakan lingkungan tidak selalu harus di luar kelas. Bahan dari lingkungan dapat dibawa ke ruang kelas untuk menghemat biaya dan waktu (Sutikno, 2014). Salah satu lingkungan yang dapat dijadikan sumber belajar biologi yaitu tambak air payau. Dalam tambak air payau terdapat bermacam-macam organisme, misal-

nya *Protozoa*, yang dapat dijadikan sebagai bahan ajar biologi pada kelas X SMA/MA.

Tambak air payau merupakan lingkungan yang umum ditemukan di beberapa daerah. Kabupaten Pangkajene Kepulauan terletak di pantai Barat Sulawesi Selatan. lahan budidaya tambak di tujuh kecamatan wilayah pesisir Kabupaten Pangkajene Kepulauan di antaranya Kecamatan Mandalle, Marang, Segeri, Bungoro, Labakkang, Pangkajene, dan Minasatene dengan luas tambak yang ada 10.201 ha (Utojo dan Ratnawati, 2013). Tambak air payau digunakan masyarakat sekitar untuk melakukan kegiatan budidaya. Ada banyak hal yang dapat dikaji dari lingkungan tersebut baik abiotik maupun biotik serta bagaimana hubungan antara kedua penyusun di lingkungan tambak air payau tersebut. Dalam tambak air payau masih banyak organisme yang kita dapat kaji. Organisme yang dimaksud dapat berupa organisme yang makro (besar) ataupun mikro (renik).

Ada berbagai penelitian yang menjelaskan adanya golongan *Protozoa* yang menyebabkan penyakit pada hewan budi daya. Penelitian yang dilakukan sebelumnya tersebut hanya merupakan penelitian sains yang mengidentifikasi *Protozoa* yang menjadi parasit bagi organisme yang ada pada tambak. Penelitian ini dilakukan dengan proses identifikasi *Protozoa* lalu hasil identifikasi tersebut digunakan untuk pembuatan bahan ajar yang akan digunakan. Diharapkan bahan ajar yang dihasilkan dapat mengatasi kesulitan belajar yang dialami peserta didik.

Zunitasari et. al. (2016) menyatakan bahwa ragam kesulitan belajar yang diperoleh dari persepsi peserta didik kelas X SMA dalam memahami materi *Protista* yaitu, kesulitan mengenal nama ilmiah, memberi contoh *Protista*, mengenal ciri umum *Protista*, mengelompokkan *Protista* berdasarkan ciri-ciri yang dapat diamati, mengenal alat gerak *Protista*, dan mengenal objek *Protista*. Dengan demikian penulis berharap dengan pembuatan bahan ajar yang berdasar pada hasil kajian terhadap *Protozoa* yang telah diidentifikasi dapat membuat peserta didik lebih memahami materi dengan baik.

Penelitian yang dilakukan yaitu oleh Erlinda (2016), tentang pembelajaran dengan metode inkuiri dengan disertai handout menunjukkan hasil belajar lebih tinggi dibanding dengan pembelajaran dengan metode inkuiri tanpa handout. Penelitian Rahmayani et al. (2015) menunjukkan bahwa penggunaan handout dapat meningkatkan pemahaman siswa dan lebih efektif dalam materi kingdom animalia daripada membaca buku teks pelajaran. Berdasarkan pengamatan di sekolah, belum ada bahan ajar biologi khususnya materi *Protozoa* yang dikembangkan dari hasil penelitian. Dengan demikian penelitian ini dipandang cukup penting.

Penggunaan bahan ajar berupa handout bisa lebih memberdayakan peserta didik dalam menerapkan pembelajaran dengan kurikulum yang ada dalam buku teks. Dalam hal ini handout bisa melengkapi kelemahan buku teks dalam proses pembelajaran. Dalam penelitian ini dilakukan identifikasi *Protozoa* pada tambak air payau. Hasilnya dijadikan dasar pembuatan handout yang memiliki keunggulan karna terdapat banyak contoh *Protozoa* yang diambil langsung dari lingkungan sekitar. Deskripsi dari contoh *Protozoa* akan lebih detail sehingga siswa akan lebih

mengenal contoh genus *Protozoa*. Pengukuran faktor alam juga akan memberikan gambaran habitat dari *Protozoa* sehingga pengetahuan mengenai habitat *Protozoa* juga makin bertambah dengan menggunakan handout tersebut.

2. METODE PENELITIAN

A. Identifikasi Protozoa

1) Tahapan Observasi

Kegiatan yang dilakukan pada tahap observasi adalah melakukan peninjauan langsung ke lokasi penelitian atau ke lapangan, yaitu di Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Peninjauan langsung lapangan bertujuan untuk menentukan titik-titik lokasi pengambilan sampel dan dimaksudkan untuk mengetahui gambaran awal mengenai kondisi lokasi penelitian sehingga memudahkan dalam pelaksanaan tahapan selanjutnya. Pada tahap ini, dilakukan pengambilan sampel awal sebagai pendahuluan untuk memberikan gambaran awal genus *Protozoa* apa saja yang terdapat di tambak tersebut.

2) Tahapan Pengambilan Sampel

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam proses pengambilan sampel adalah, Water Sampler ukuran 1 liter, plankton net ukuran 30 mesh, botol sampel 100 ml, pipet tetes, sprayer, termometer, pH meter, refraktometer, kamera digital dan alat tulis. Adapun bahan yang digunakan adalah, alkohol 70% aquades, tissue, larutan iodin lugol dan label, dan plastik sampel.

Metode

Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode pengambilan sampel air secara langsung pada 5 titik pada tambak secara kualitatif. Dimana 4 titik pada titik sudut seta 1 titik berada di tengah tambak. Kedalam pengambilan sampel 50 cm dari dasar tambak. Pengambilan sampel dilakukan pada siang, sore dan malam hari dan dianalisis sekaligus. Jumlah tambak yang akan disampling sebanyak 8 tambak dengan luas bervariasi dengan ukuran tambak umumnya tambak 10 x 15 meter dengan kedalaman 1 meter. Pengambilan sampel *Protozoa* dengan menggunakan *water sampler* ukuran 1 liter yang ditenggelamkan pada setiap lokasi pengambilan sampel yang telah ditentukan, kemudian setelah air sampel masuk kedalam water sampler maka air disaring kedalam plankton net

ukuran 30 mess dan ditampung dalam botol berukuran 100 ml dan ditambah-kan lugol. Menurut Finlay et al. (1998) dan Palumbo et al. (2002), iodine lugol dapat menjadi pengawet serta pewarna bagi *Protozoa*. Lugol ditambahkan sampai air berwarna kuning. Pengukuran faktor abiotik juga dilakukan pada setiap lokasi pengambilan sampel pada tambak yang telah ditentukan, pengukuran suhu menggunakan termometer, pengukuran pH menggunakan pH meter, sedangkan pengukuran salinitas menggunakan refraktometer.

3) Tahapan Identifikasi

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam proses identifikasi sampel *Protozoa* adalah mikroskop cahaya binokuler, kaca preparat cekung, kaca penutup, pipet tetes, dan kamera digital. Adapun bahan yang digunakan adalah sampel *Protozoa*, aquades, dan tissue.

Metode

Identifikasi sampel dilakukan melalui pengamatan mikroskopik menggunakan mikroskop binokuler Leica dan object Glass cekung. Sampel air dalam botol sampel dikocok terlebih dahulu dengan tujuan agar sampel homogen, setelah itu sampel dimasukkan secara perlahan kedalam mikrotube dan disentrifugasi selama 1 menit dengan kecepatan 2000 rpm agar spesimen terpisah dengan air sampelnya. Kemudian hasil sentrifugasi diambil sebanyak satu tetes secara perlahan dan disimpan dalam object glass cekung sebanyak 1 ml dengan menggunakan pipet tetes, usahakan tidak ada gelembung pada sampel ketika dimasukkan kedalam object glass. Untuk memperlambat pergerakan *Protozoa* maka air sampel ditambahkan dengan gel. Kemudian object glass ditutup dengan cover glass. Pengamatan dilakukan sampai tidak ada lagi jenis *Protozoa* lain yang ditemukan atau bisa disebut sebagai pengamatan sampai jenuh.

Hasil pengamatan kemudian didokumentasikan dengan menggunakan kamera digital pada perbesaran maksimum. *Protozoa* diidentifikasi dengan berdasarkan ciri morfologi dari golongan *Protozoa* tersebut. *Protozoa* yang ditemukan diidentifikasi menggunakan buku identifikasi yang ditulis oleh Bick (1972) yang berjudul “Ciliated Protozoa” dan Patterson dan Hedley (1996) dengan judul “Freeliving Freshwater Protozoa”. Pengamatan dilakukan

berkali-kali hingga tidak ada spesies *Protozoa* lain yang ditemukan atau pengamatan dilakukan hingga jenuh. Kegiatan identifikasi ini dilaksanakan di laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA UNM. Pada kegiatan ini peneliti dibimbing langsung oleh dosen pembimbing untuk mengidentifikasi genus *Protozoa*.

B. Teknik Pembuatan Bahan Ajar

Data hasil penelitian kemudian disusun menjadi sebuah bahan ajar. Sumber belajar ini dibuat dalam bentuk handout sebagai bahan untuk memperkaya informasi bagi peserta didik mengenai materi *Protozoa*. Handout yang disusun berdasarkan isi kompetensi dasar 3.6 serta memuat hasil penelitian (identifikasi *Protozoa*) yang diperkaya dengan sumber-sumber lain yang relevan. Handout ini dibuat dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Word* yang dikombinasikan dengan aplikasi desain grafis menggunakan *Canva* kemudian dicetak. Bahan ajar ini di koreksi oleh pembimbing akademik, agar bahan ajar yang dihasilkan memiliki isi yang sesuai dengan teori.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1) Jenis Protozoa pada Tambak Air Payau di Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan

Hasil yang diperoleh setelah melakukan pengamatan terhadap sampel air di kedelapan tambak di Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan terdapat yaitu 25 genus yang dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Genus *Protozoa* yang Terdapat pada Tambak Air payau di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan

No	Genus	Tambak							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>Actinophrys</i>				√				
2	<i>Acineta</i>			√			√		√
3	<i>Amoeba</i>		√		√	√		√	
4	<i>Arcella</i>							√	
5	<i>Argychnia</i>			√		√	√	√	√
6	<i>Astasia</i>					√			
7	<i>Balantidium</i>				√			√	
8	<i>Biomyxa</i>		√						
9	<i>Chaos</i>			√			√	√	
10	<i>Halteria</i>				√				

11	<i>Holophrya</i>			√					22	<i>Vannella</i>	√		√
12	<i>Mayorella</i>	√					√		23	<i>Vorticella</i>		√	√
13	<i>Paramecium</i>	√	√	√		√	√	√	24	<i>Zoothamnium</i>	√	√	
14	<i>Paraurostyla</i>							√	<p>Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa genus yang paling sering ditemukan dalam tambak air payau tersebut adalah <i>Paramecium</i> yang ditemukan di setiap tambak kecuali tambak ke empat. Genus yang jarang ditemukan pada tambak adalah <i>Arcella</i>, <i>Astasia</i>, <i>Biomyxa</i>, <i>Halteria</i>, <i>Actinophrys</i>, <i>Holophrya</i>, <i>Paraurostyla</i>, <i>Peranema</i>, <i>Pleuronema</i>, <i>Prorodon</i>, dan <i>Urotricha</i> yang ditemukan pada satu tambak.</p>				
15	<i>Peranema</i>			√									
16	<i>Phacodinium</i>				√		√						
17	<i>Pleuronema</i>					√							
18	<i>Prorodon</i>					√							
19	<i>Saccamoeba</i>			√			√	√					
20	<i>Thecamoeba</i>		√					√					
21	<i>Urotricha</i>				√								

2) Klasifikasi Protozoa pada Tambak Air Payau di Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan

Adapun klasifikasi lengkap dari *Protozoa* yang berhasil diidentifikasi berdasarkan kesamaan bentuk morfologi sel dan berbagai faktor fisik dan kimiawi air sampel pada tambak air payau di kecamatan Segeri kabupaten Pangkajene dan Kepulauan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2 Klasifikasi *Protozoa* pada Tambak Air Payau Di Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan


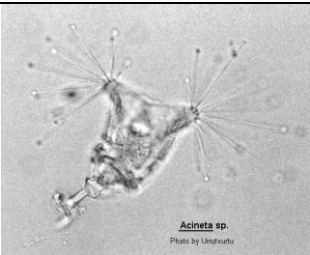



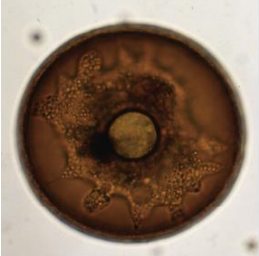
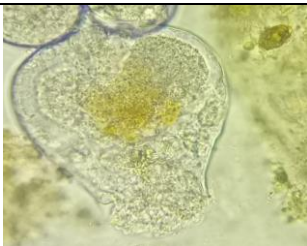

Kingdom	Phylum	Class	Ordo	Family	Genus
Protista	Amoebozoa	Discosea	Thecamoebida	Thecamoebidae	<i>Thecamoeba</i>
			Dactylopodida	Paramoebidae	<i>Mayorella</i>
			Vannellida	Vannellidae	<i>Vannella</i>
		Tubulinea	Euamoebida	Amoebidae	<i>Amoeba</i>
				Hartmannellidae	<i>Chaos</i>
			Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella</i>
				Nebelidae	<i>Argynnia</i>
		Ciliophora	Phyllopharyngea	Acinetidae	<i>Acineta</i>
			Litostomatea	Balantidiidae	<i>Balantidium</i>
			Spirotrichea	Halteriida	<i>Halteria</i>
				Stichotrichida	<i>Paraurostyla</i>
				Phacodiniida	<i>Phacodinium</i>
			Prostomatea	Holophryidae	<i>Holophrya</i>
				Prorodontidae	<i>Prorodon</i>
				Urotrichidae	<i>Urotricha</i>
			Oligohymenophorea	Peniculida	<i>Paramecium</i>
				Pleuronematida	<i>Pleuronema</i>
				Sessilida	<i>Vorticella</i>
					<i>Zoothamnium</i>
	Euglenozoa	Euglenoidea	Rhabdomonadida	Astasiidae	<i>Astasia</i>
			Peranemida	Peranemidae	<i>Peranema</i>
	Cercozoa	Vampyrellidea	Athalamida	Biomyxidae	<i>Biomyxa</i>
Chromista	Bigyra	Nucleohelea	Actinophryales	Actinophryaceae	<i>Actinophrys</i>




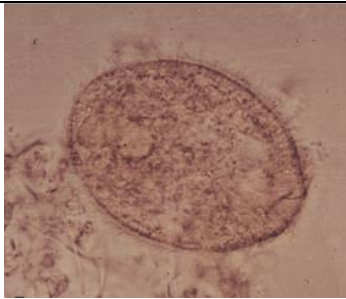






Berdasarkan klasifikasi protozoa yang ditemukan di Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, terdapat dua kingdom, lima Phylum, 10 kelas, 19 ordo, 24 familia, dan 24 genus yang berhasil ditemukan dan diidentifikasi pada delapan tambak yang menjadi tempat lokasi sampling. Phylum yang memiliki jumlah genus dari banyak hingga sedikit ditemukan adalah genus dalam phylum *Ciliophora*, *Amoebozoa*, *Euglenozoa*, *Cercozoa* dan Phylum *Bigrya*. Kelas yang memiliki genus paling banyak adalah kelas *Tubulinea* dengan lima genus yakni *Amoeba*, *Chaos*, *Saccamoeba*, *Arcella*, dan *Argynnia*.






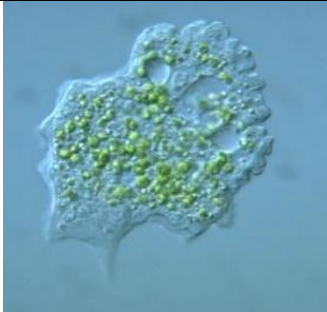




3) Gambar Protozoa pada Tambak Air Payau di Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan











Adapun gambar dan klasifikasi dari 25 *Protozoa* yang ditemukan dan telah diidentifikasi pada tambak air payau di Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan dapat dilihat pada tabel 4.3.









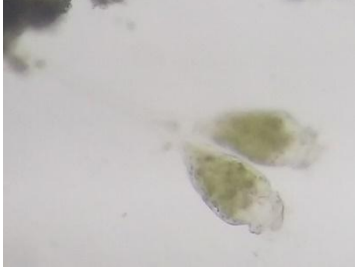

Tabel 4.3 Gambar dan Klasifikasi *Protozoa* tambak air payau Kecamatan Segeri Kabupeten Pangkajene dan Kepulauan

No	Genus	Gambar Pengamatan	Gambar Pemandangan
1.	<i>Acineta</i>	 Perbesaran 10x40	 www.nies.go.jp
2.	<i>Amoeba</i>	 Perbesaran 10x40	 http://protist.i.hosei.ac.jp
3.	<i>Arcella</i>	 Perbesaran 10x40	 Esteban, 2015
4.	<i>Argynnia</i>	 Perbesaran 10x40	 http://protist.i.hosei.ac.jp

5.	<i>Astasia</i>		
		Perbesaran 10x40	http://protist.i.hosei.ac.jp
6.	<i>Balantidium</i>		
		Perbesaran 10x40	Garcia,2017
7.	<i>Biomyxa</i>		
		Perbesaran 10x40	http://protist.i.hosei.ac.jp
8.	<i>Chaos</i>		
		Perbesaran 10x40	http://protist.i.hosei.ac.jp
9.	<i>Halteria</i>		
		Perbesaran 10x40	http://protist.i.hosei.ac.jp

10.	<i>Actinophrys</i>		
		Perbesaran 10x40	http://protist.i.hosei.ac.jp
11.	<i>Holophrya</i>		
		Perbesaran 10x40	http://protist.i.hosei.ac.jp
12.	<i>Mayorella</i>		
		Perbesaran 10x40	http://protist.i.hosei.ac.jp
13.	<i>Paramecium</i>		
		Perbesaran 10x40	http://protist.i.hosei.ac.jp
14.	<i>Paraurostyla</i>		
		Perbesaran 10x40	http://protist.i.hosei.ac.jp

15.	<i>Peranema</i>	 Perbesaran 10x40	 http://protist.i.hosei.ac.jp
16.	<i>Phacodinium</i>	 Perbesaran 10x40	 Sumber: http://protist.i.hosei.ac.jp
17.	<i>Pleuronema</i>	 Perbesaran 10x40	 http://protist.i.hosei.ac.jp
18.	<i>Prorodon</i>	 Perbesaran 10x40	 http://protist.i.hosei.ac.jp
19.	<i>Saccamoeba</i>	 Perbesaran 10x40	 http://protist.i.hosei.ac.jp

20.	<i>Thecamoeba</i>	 A single, elongated, pear-shaped microorganism with a prominent, thick, yellowish-brown outer shell (theca) and a large, clear central vacuole.	 A single, elongated, pear-shaped microorganism with a prominent, thick, yellowish-brown outer shell (theca) and a large, clear central vacuole.
		Perbesaran 10x40	http://protist.i.hosei.ac.jp
21.	<i>Urotricha</i>	 A single, oval-shaped microorganism with a granular, greenish-brown interior and a thin, clear outer boundary.	 A single, oval-shaped microorganism with a granular, greenish-brown interior and a thin, clear outer boundary.
		Perbesaran 10x40	http://protist.i.hosei.ac.jp
22.	<i>Vannella</i>	 A single, pear-shaped microorganism with a thick, yellowish-brown outer shell and a large, clear central vacuole.	 A single, pear-shaped microorganism with a thick, yellowish-brown outer shell and a large, clear central vacuole.
		Perbesaran 10x40	http://protist.i.hosei.ac.jp
23.	<i>Vorticella</i>	 A cluster of several oval-shaped microorganisms with long, thin, hair-like appendages extending from them.	 Two oval-shaped microorganisms with long, thin, hair-like appendages extending from them.
		Perbesaran 10x40	http://protist.i.hosei.ac.jp
24.	<i>Zoothamnium</i>	 A cluster of several oval-shaped microorganisms with long, thin, hair-like appendages extending from them.	 A cluster of several oval-shaped microorganisms with long, thin, hair-like appendages extending from them.
		Perbesaran 10x40	eol.org

Genus yang terdapat pada delapan tambak terdiri dari 24 genus. Dengan memiliki beberapa ciri yaitu dapat memiliki pseudopodia. *Protozoa* yang memiliki pseudopodia ini memiliki ciri telanjang serta terdapat yang memiliki testat yang tersusun oleh pelat silika. Beberapa ada yang memiliki alat gerak berupa cilia baik yang memiliki tangkai ataupun tidak memiliki tangkai. Serta ada yang memiliki alat gerak berupa flagel. Serta terdapat genus yang memiliki axopoda. Terdapat yang memiliki pseudopodia yang bercabang banyak.

4) Parameter Fisik dan Kimia Air

Faktor abiotik perairan merupakan faktor pendukung yang memegang peranan penting dalam kehidupan organisme di perairan, baik itu hewan tambak maupun makhluk renik seperti *Protozoa* yang hidup di air tambak tersebut. Faktor abiotik tambak air payau di Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan yang diamati yaitu faktor fisik dan faktor kimia perairan, meliputi suhu, pH, dan salinitas air. Hasil pengukuran faktor abiotik pada tambak tersaji dalam tabel 4.4 sebagai berikut.

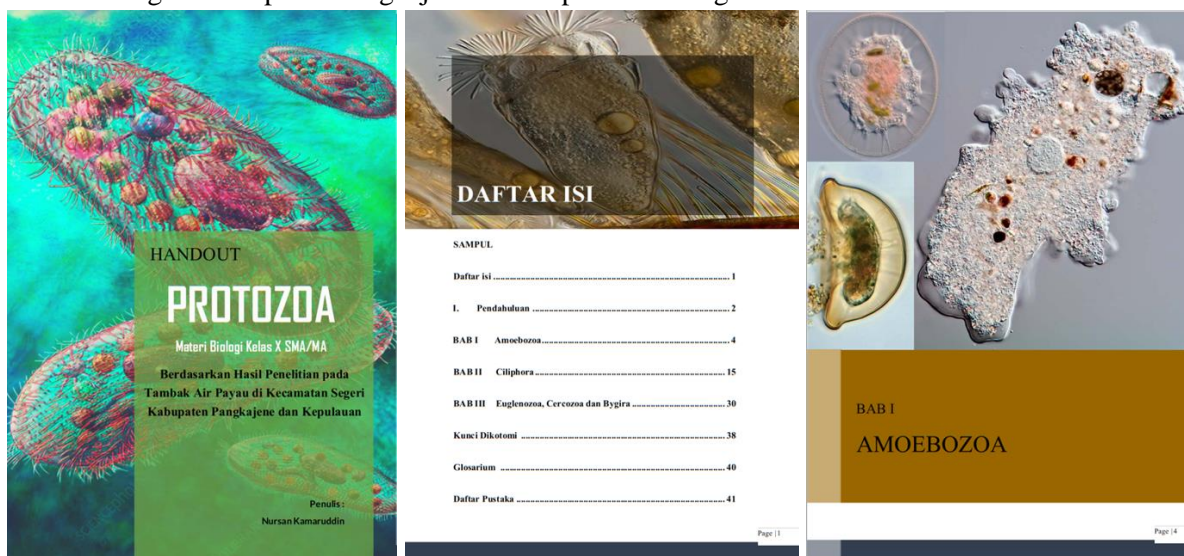
Tabel 4.4 Parameter Fisik dan Kimia air

Tambak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Suhu (°C)	29	30,8	32,6	32	26,4	26	26,4	26
pH	9,5	9,56	8,74	9,4	8,74	8,8	8,9	9,2
Salinitas (ppt)	3	5	3	3	25	30	25	30

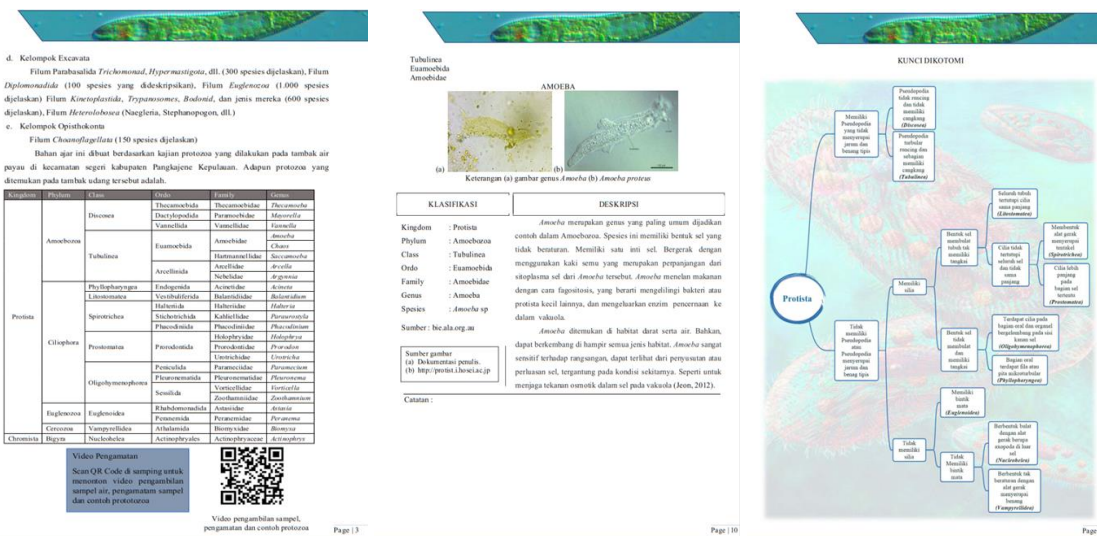
Dari hasil pengukuran faktor abiotik pada setiap lokasi tambak yang disampling, suhu air keseluruhan tambak berkisar 26 sampai 33 derajat celcius, sedangkan pH pada air tambak berada diatas 7 dalam arti kategori basa, sedangkan salinitas dari air tambak berkisar antara 3 sampai 30 ppt.

5) Rancangan Handout Protozoa SMA Kelas X

Adapun rancangan handout yang dibuat berdasarkan dari hasil identifikasi dan kajian *Protozoa* di Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan sebagai berikut :



Gambar 4.1 Sampul, Daftar Isi dan Sampul Bab Handout



Gambar 4.2 Bagian *OR Code* Handout, Isi Handout dan Kunci Dikotomi *Protozoa* yang Ditemukan

Bahan ajar yang dibuat merupakan bahan ajar handout, di mana handout dibuat dikarenakan memiliki keunggulan yang mudah dibawa dan dapat memuat isi dari kajian *Protozoa* yang dapat mendukung buku pegangan disekolah. Serta memuat video pengamtan serta kunci dikotomi yang menjadi keunggulan dari handout yang dibuat.

B. Pembahasan

1. Protozoa pada kolam tambak air payau di Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan

Hasil identifikasi *Protozoa* pada tambak yang ada di Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan menunjukkan terdapat dua kingdom yang berhasil ditemukan, yaitu *Protista* dan *Chromista*. Serta terdapat lima *phylum* yang ditemukan, yaitu pada kingdom *Protista* terdapat empat *phylum* yaitu *Amoebozoa*, *Ciliophora*, *Euglenozoa*, *Cercozoa* serta *Chromista* terdapat *phylum* *Bigyra*.

Phylum yang paling banyak ditemukan dalam penelitian ini adalah filum Ciliphora yang ditemukan sebanyak enam kelas yaitu *Phyllopharyngea*, *Litostomatea*, *Spirotrichea*, *Prostomatea*, dan *Oligohymenophorea*. Sedangkan sedangkan phylum *Cercozoa* dan *Bigyra* menjadi phylum yang paling sedikit ditemukan jenisnya yang masing-masing memiliki satu kelas yaitu pada phylum *Cercozoa* terdapat kelas *Vampyrellidea* serta phylum *Bigyra* terdapat kelas *Nucleohelea*.

Pada penelitian kali ini pada Phylum *Amoebozoa* terdapat dua kelas yaitu kelas *Discosea* dengan kelas *Tubulinea*. Kelas *Discosea* merupakan kelas amoeba tidak bersilia, *Pseudopodia* atau kaki semu yang tidak runcing, kadang memiliki subpseudopodia, yang bentuknya pendek, tidak runcing dan bercabang (Rogers, et al., 2019). Kelas amoeba ini memiliki tiga genus yang berasal dari tiga ordo dan tiga family yang berbeda yaitu yang pertama yaitu dari ordo *Thecamoebida*, family *Thecamoebidae*, kami menemukan genus *Thecamoeba* pada sampel tambak ke dua dan tambak ke delapan. Ordo yang ke dua yaitu *Dactylopodida* family *Paramoebidae*, genus yang ditemukan yaitu genus *Mayorella* pada sampel tambak satu dan delapan. Genus selanjutnya dari ordo *Vannellida* family *Vannellidae* dengan nama genus *Vannella* yang juga di temukan di tambak satu dan delapan.

Kelas *Tubulinea* memiliki dua ordo yaitu ordo *Euamoebida* dan *Arcellinida*. Ordo *Euamoebida* memiliki ciri pseudopodia subcylindrical, berbentuk pipih yang melebar dan

bercabang (Rogers et al., 2019). Terdapat tiga genus pada ordo ini yaitu pada family *Amoebidae* terdapat genus *Amoeba* yang ditemukan pada sampel tambak ke dua, empat, lima dan tujuh. Serta *Chaos* yang ditemukan di tambak ke tiga, enam dan tujuh. Serta family *Hartmannellidae* terdapat dua genus yang ditemukan yaitu pada family *Arcellidae* yaitu terdapat genus *Arcella* yang di temukan pada tambak tujuh dan family *Nebelidae* terdapat genus *Argynnia* yang ditemukan di tambak tiga, lima, enam, tujuh dan delapan.

Dari data abiotik yang berupa pH dan salinitas dilapangan, kondisi di lingkungan tambak cukup mendukung hidup dari Amoebozoa. Dikarenakan amoebozoa merupakan organisme yang hidup di tempat lembab yang umumnya dapat hidup terrestrial maupun di perairan. Di perairan sendiri umunya *Protozoa* masih dapat ditemukan di perairan tawar maupun asin, beberapa genus *Protozoa* yang memiliki sifat euryhaline yang toleransi salinitas 0-12 ppt (Archibald, 2017), dengan rentang pH 3,9 – 9,75 (Singh, 1975). Salinitas pada beberapa tambak air payau cukup tinggi terutama pada tambak lima sampai delapan yang berada diatas 20 ppt, sehingga menyebabkan kurangnya persebaran dari *Protozoa*.

Suhu optimum *Protozoa* memiliki rentang yang berbeda untuk setiap jenisnya yang umumnya dapat optimum pada 25 – 28°C. Genus *Amoeba* dapat hidup hingga suhu 37 °C (Jeon, 2012) sedangkan menurut Archibald (2017) rata - suhu optimal *Protozoa* adalah 25 °C. Suhu pada tambak memiliki suhu yang cukup tinggi dibandingkan suu optimal sehingga persebarannya kurang.

Phylum *Ciliophora* yang memiliki lima kelas, pertama yaitu kelas *Phyllopharyngea* merupakan *Protozoa* bersilia dengan tubuh yang bentuknya pipih, dengan dilengkapi fila atau pita mikrotubular di bagian oral (Rogers et al., 2019). Kelas ini kami menemukan satu ordo yaitu ordo *Endogenida* family *Acinetidae* yang memiliki ciri lorika triangular, tubuh seperti trapesium atau

segitiga. Genus anggota ini adalah *Acineta* yang ditemukan pada sampel tambak tiga, enam dan delapan.

Kelas selanjutnya adalah kelas *Litostomatea* yang memiliki satu genus yang ditemukan yaitu pada Genus yaitu pada ordo *Vestibuliferida* family *Balantidiidae* ditemukan genus *Balantidium*, genus ini ditemukan pada tambak empat dan tujuh. Kelas selanjutnya adalah *Spirotrichea*, pada kelas ini ditemukan tiga genus yang berasal dari tiga ordo yang berbeda. Genus yang pertama adalah genus *Halteria* yang berasal dari ordo *Halteriida* family *Halteriidae* yang ditemukan pada tambak ke empat. Selanjutnya dari ordo *Stichotrichida* family *Kahliellidae* pada tambak tujuh ditemukan genus *Paraurostylo*. Ordo yang terakhir adalah *Phacodiniida* family *Phacodiniidae* ditemukan genus *Phacodinium* pada sampel tambak empat dan enam.

Kelas selanjutnya yaitu kelas *Prostomatea*, Ordo yang ditemukan pada kelas ini berjumlah satu ordo yaitu ordo *Prorodontida* Ditemukan tiga family dan tiga genus pada kelas ini yaitu family *Holophryidae* genus *Holophrya* pada sampel tambak lima, family *Prorodontidae* genus *Prorodon* pada sampel tambak empat, dan family *Urotrichidae* genus *Urotricha* pada tambak tiga.

Kelas selanjutnya yang ditemukan adalah *Oligohymenophorea*, terdapat tiga ordo yaitu *Peniculida*, *Pleuronematida* dan *Sessilida*. Ordo *Peniculida* ditemukan satu genus yaitu *Paramecium* yang berasal dari family *Parameciidae*, genus ini termasuk genus yang paling sering ditemukan yaitu pada setiap tambak kecuali tambak empat. Ordo *Pleuronematida* pada penelitian ini ditemukan satu genus yaitu *Pleuronema* dari family *Pleuronematidae* yang ditemukan pada tambak lima.

Ordo terakhir yang ditemukan yaitu *Sessilida*, dari ordo ini ditemukan dua family dan dua genus yakni family *Zoothamniidae* genus *Zoothamnium* serta family *Vorticellidae* ditemukan genus *Vorticella* yang merupakan *Protozoa* yang

berbentuk seperti lonceng terbalik. Kedua genus ini bersifat parasit pada ikan seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Sari dan Ekawaty (2019), menyatakan bahwa banyak *Protozoa* yang menjadi parasit di perairan diantaranya adalah *Zoothamnium* dan *Vorticella*.

Suhu optimal untuk dapat bertahan bagi *Ciliophora* adalah sekitar 16-25 °C dan beberapa genus dapat bertahan hingga suhu diatas 30 °C. rentang pH berbeda setiap anggotanya beberapa genus *Ciliophora* memiliki rentang pH optimal 4,7-7,1. Untuk *Paramecium* sendiri memiliki toleransi terhadap pH sebesar 4 – 11,7. Dimana *Paramecium* memiliki rentang toleransi salinitas yang cukup tinggi yang pada umumnya pada kondisi air tawar hingga asin. Beberapa anggota *Ciliophora* dapat hidup pada daratan yang lembab (Foissner et al., 2009). Salinitas dan pH cukup mendukung untuk pertumbuhannya, tetapi suhu kurang mendukung bagi pertumbuhan anggota *Ciliophora*.

Phylum selanjutnya adalah filum *Euglenozoa* filum ini memiliki alat gerak berupa silia atau bulu cambuk dan ameboid, dengan sebagian besar anggota kelompok ini memiliki inti satu atau monomorphik. Pada penelitian kali ini kami menemukan satu kelas yaitu *Euglenoidea*. Genus yang ditemukan dalam kelas ini ada dua yaitu *Astasia* dan *Peranema* pada tambak tiga dan lima. Bentuk tubuh anggota *Euglenoidea* menyerupai gelendong dan diselimuti oleh pelikel. Hewan ini mempunyai satu atau dua flagela yang terletak di bagian ujung anterior. Di bagian anterior juga terdapat bintik mata berwarna merah yang mengandung pigmen karoten yang berfungsi melindungi daerah sensitif cahaya yang terdapat di dasar flagela (Widodo, 2020).

Phylum *Cercozoa* monofiletik terdiri dari organisme *Flagellata* dan *Amoeboid*, beberapa di antaranya sebelumnya diklasifikasikan sebagai *Rhizopoda* (Boenigk et al., 2015). *Cercozoa* yang ditemukan sebanyak satu genus pada saat penelitian yaitu genus yang berasal dari kelas

Vampyrellidea, ordo *Athalamida*, family *Biomyxidae* yaitu genus *Biomyxa*.

Phylum selanjutnya adalah anggota dari kingdom *Chromista* yaitu phylum *Bigyra* kelas *Nucleohelea* ordo *Actinophryales* family *Actinophryaceae* dan genus *Actinophrys*. Tubuh berbentuk bulat dengan sedikit diferensiasi menjadi ektoplasma dan endoplasma, satu nukleus, pseudopodia pada semua sisi, tipis, dan dengan granula perifer, dikelilingi oleh lapisan jelly yang agak tebal dan bulat, yang terdapat di dalam hialin dan granular di bagian tepi selnya. Genus *Actinophrys* ditandai dengan adanya lapisan mukosa dan spikula organik di amplopnya.

Data abiotik di lapangan menunjukkan bahwa untuk *Euglenozoa* berkisar pada pH normal sebagai pH optimum untuk hidup yaitu sekitar 8,7. Suhu di lapangan bukan merupakan suhu optimum untuk *Euglenozoa* berkembang. Khanna (2004), menyatakan bahwa habitat *Euglenozoa* sendiri dapat ditemukan di daratan yang basah atau lembab, perairan, atau dapat pula menjadi parasit dalam tubuh makhluk hidup. Suhu optimum untuk bertahan hidup kelompok ini berbeda setiap anggotanya. Secara umum suhu optimum di lingkungan yaitu 17-25 °C, sedangkan yang bersifat parasit akan menyesuaikan pH dan suhu tubuh.

Cercozoa memiliki faktor abiotik yang hampir sama dengan *Amoebozoa* karena memiliki karakteristik yang hampir sama pula, untuk kisaran pH yang optimal bagi pertumbuhan dari *cercozoa* yaitu 8 - 9,5. Pada suhu lingkungan optimum 25°C serta salinitas. *Bygira* merupakan jenis *Protozoa* yang umumnya ditemukan di air tawar sehingga memang akan sulit di temukan di perairan payau. Pada rentang suhu optimum sekitar 25°C (Khanna, 2004). Untuk rentang pH masih dapat di toleransi oleh anggota genus tersebut sedangkan untuk suhu tergolong masih tinggi sehingga masih blm mendukung pertumbuhan dari genus tersebut.

2. Bahan Ajar Handout Hasil Kajian Protozoa Pada Tambak Air Payau Di Kecamatan

Segeri Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan

Berdasarkan hasil analisis dari kurikulum yang telah dilakukan, pada Kompetensi Dasar (KD) 3.6 pada kelas X SMA kurikulum 2013 yang berisi tentang “mengelompokkan *Protista* berdasarkan ciri-ciri umum kelas dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan”. Dari bunyi kompetensi dasar pada KD 3.6, maka dapat disimpulkan bahwa siswa diharapkan mampu untuk mengelompokkan setiap anggota *Protista* dalam klasifikasinya.

Handout dirasa perlu dibuat dikarenakan memiliki komponen yang cukup sederhana untuk dijadikan pelengkap dari bahan ajar dan mudah dibawah oleh peserta didik. Berdasarkan seluruh uraian diatas, maka hasil kajian *Protozoa* yang dilakukan di Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan dapat disusun sebagai bahan ajar yang dapat digunakan oleh siswa. Handout yang disusun berdasarkan hasil penelitian dan diperkaya dengan sumber-sumber lain yang relevan merujuk kepada kurikulum yang digunakan saat ini yaitu kurikulum 2013. Rancangan handout yang dibuat berisi materi, klasifikasi dan gambar dari setiap *Protozoa* yang telah ditemukan dari tambak air payau di Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan.

Handout yang dibuat berdasarkan kajian *Protozoa* pada tambak air payau di Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan berisi 3 Bab. Dimana materi setiap Babnya berbeda Bab 1 merupakan bagian Amoebozoa dengan 8 genus *Protozoa*. Bab 2 merupakan materi ciliophora dengan 12 genus. Serta Bab terakhir yaitu *Euglenozoa*, *Cercozoa* dan *Bigyra*, dimana *Euglenozoa* terdapat dua genus, *Cercozoa* terdapat satu genus serta *Bigyra* terdapat satu genus. Handout tersebut kemudian akan berisi klasifikasi dan deskripsi dari setiap kelompok organisme tersebut. Handout ini juga memiliki keunggulan memiliki *QR Code* yang memuat video

pengamatan kunci dikotomi yang menjelaskan pengelompokan *Protozoa* hingga tingkat kelas.

4. KESIMPULAN

Genus *Protozoa* yang berhasil diidentifikasi dari tambak air payau di Kecamatan Segeri Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan berjumlah 24 genus. Genus tersebut diantaranya *Thecamoeba*, *Mayorella*, *Vannella*, *Amoeba*, *Chaos*, *Saccamoeba*, *Arcella*, *Argygnia*, *Acineta*, *Balantidium*, *Halteria*, *Paraurostyla*, *Phacodinium*, *Holophrya*, *Prorodon*, *Urotricha*, *Paramecium*, *Pleuronema*, *Vorticella*, *Zoothamnium*, *Astasia*, *Peranema*, *Biomyxa* dan *Actinophrys*.

Protozoa yang telah teridentifikasi terdapat dua kingdom di mana terdapat kingdom *Protista* serta kingdom *chromista*. Pada kingdom *Protista* terdapat empat phylum yakni phylum *Amoebozoa*, *Ciliophora*, *Euglenozoa* dan *Cercozoa*. Phylum *Amoebozoa* terdapat dua kelas, lima ordo, tujuh family, dan delapan genus. Genus tersebut yaitu *Thecamoeba*, *Mayorella*, *Vannella*, *Amoeba*, *Chaos*, *Saccamoeba*, *Arcella*, *Argygnia*. Phylum *Ciliophora* terdapat lima kelas, sembilan ordo, 12 family, dan 12 genus. Genus tersebut yaitu *Acineta*, *Balantidium*, *Halteria*, *Paraurostyla*, *Phacodinium*, *Holophrya*, *Prorodon*, *Urotricha*, *Paramecium*, *Pleuronema*, *Vorticella*, *Zoothamnium*. Phylum *Euglenozoa* yang terdiri dari satu kelas, dua ordo, dua family, dan dua genus. Genus tersebut yaitu *Astasia*, *Peranema*. Phylum yang terakhir adalah *Cercozoa* terdapat satu kelas, satu ordo, satu family dan satu genus. Genus tersebut adalah *Biomyxa*. Kingdom *Chromista* yang telah teridentifikasi adalah dari phylum *bigyra* yang terdiri dari satu kelas, satu ordo, satu family dan satu genus. Genus tersebut yaitu *Actinophrys*. Anggota genus tersebut yang kemudian digunakan untuk membuat handout biologi.

5. REFERENSI

- Archibald, J. M., Simpson, A. G. B., & Slamovits, C. H. 2017. *Handbook of the Protists*. Switzerland : Springer.
- Bick, H. 1972. *Ciliated protozoa*. Switzerland: World Health Org.

- Boenigk, J., Wodniok, S., & Glücksman, E. 2015. *Biodiversity and earth history*. England: Springer.
- Erlinda, N. (2016). Penerapan metode pembelajaran inkuiri disertai handout: dampak terhadap hasil belajar fisika siswa SMAN 1 batang anai padang pariaman. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(2), 223-231.
- Finlay, B. J., Rogerson, A., & Cowling, A. J. 1998. *A beginner's guide to the Collection, Isolation, Cultivation and Identification of Freshwater Protozoa*. United Kingdom: Culture Collection of Algae and Protozoa Freshwater Biological Association.
- Foissner, W., & Hawksworth, D. L. (Eds.). 2009. *Protist diversity and geographical distribution* (Vol. 8). Springer Science & Business Media
- Jeon, K. (2012). *The biology of amoeba*. New York : Elsevier
- Khanna. 2004. *Biology of Protozoa*. New Delhi: Discovery Publishing House.
- Palumbo, F., Ziglio, G., & Beken, A. V. d. 2002. *Detection Methods for Algae, Protozoa and Helminths in Fresh and Drinking Water*. England: John Wiley & Sons, Ltd.
- Patterson, D. J., & Hedley, S. 1996. *Freeliving Freshwater Protozoa*. United States: CRC Press.
- Rahmayani, F., Hindun, I., & Hudha, A. M. (2015). Pengembangan handout berbasis kontekstual pada pelajaran biologi materi bioteknologi untuk siswa kelas XII SMK Negeri 02 Batu. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 1(1).
- Rogers, D. C., & Thorp, J. H. (Eds.). 2019. *Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates: Volume 4: Keys to Palaearctic Fauna*. Academic Press.
- Sari, A. H. W., & Ekawaty, R. (2019). Inventarisasi dan komposisi jenis ektoparasit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai biomonitoring Perairan Sungai Tukad Badung, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(1), 89-93.
- Singh, B. N. 1975. *Pathogenic and non-pathogenic amoebae*. Macmillan International Higher Education.
- Sutikno, Sobry. 2014. *Metode & Model-Model Pembelajaran Menjadikan Proses Pembelajaran Lebih Variatif, Aktif, Inovatif, Efektif, dan Menyenangkan*. Lombok: Holistica.
- Utojo, & Ratnawati, E. (2013). Kajian Kesesuaian Lahan Budidaya Tambak Di Wilayah Pesisir Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan Dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Ris. Akuakultur*, 8(3), 479-491.
- Widodo, H. 2020. *Makhluk-Makhluk Uniseluler*. Jawa barat : Alprin.
- Zunitasari, D., Hidayati, S., & Triatmanto. (2016). Identifikasi Kesulitan Belajar Protista Pada Siswa Kelas X Semester 1 SMA Negeri 1 Muntilan Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(6), 17-27.